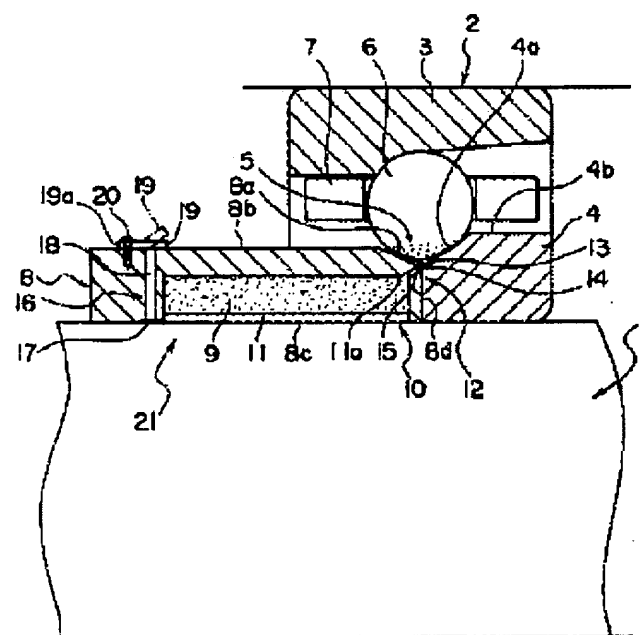


SMALL-AMOUNT OIL LUBRICATION BEARING DEVICE

Patent number: JP2002250352
Publication date: 2002-09-06
Inventor: SAKAGUCHI KAZUTOSHI
Applicant: NSK LTD
Classification:
- international: F16C33/66; F16C33/58
- european:
Application number: JP20010046889 20010222
Priority number(s): JP20010046889 20010222

Abstract of JP2002250352

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bearing device being supplied with the large amount of lubricant into a bearing when bearing temperature rises. **SOLUTION:** This bearing device is provided with a spacer 8 fitted into a rotating shaft 1 adjacent to a bearing inner ring 4 fitted into the shaft 1 and a lubricant supply mechanism 10 for supplying lubricant 9 into the bearing 2 (rolling space 5 on inner ring side). The mechanism 10 has a lubricant chamber 11 provided in the spacer 8, a lubricant flow passage 15 supplying the lubricant into the rolling space 5 on an inner ring side from the lubricant chamber 11, a lubricant discharge hole 14, and a lubricant supply groove 13. The lubricant chamber 11 is provided with a pressure-adjusting mechanism 16 for the pressure in the lubricant chamber capable of being communicatable or uncommunicatable with an atmospheric side.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-250352
(P2002-250352A)

(43) 公開日 平成14年9月6日(2002.9.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
F 1 6 C 33/66		F 1 6 C 33/66	Z 3 J 1 0 1
33/58		33/58	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-46889(P2001-46889)

(22) 出願日 平成13年2月22日(2001.2.22)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社
東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 坂口 和利

神奈川県藤沢市鶴沼神明1丁目5番50号日
本精工株式会社内

(74) 代理人 100089381

弁理士 岩木 謙二

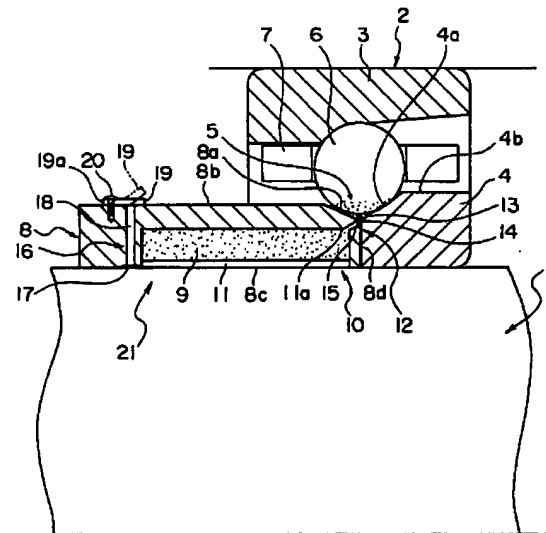
Fターム(参考) 3J101 AA02 AA42 AA54 AA62 BA53
BA55 BA71 CA13 FA32 GA31

(54) 【発明の名称】 微量油潤滑軸受装置

(57) 【要約】

【課題】軸受温度上昇時に軸受内へ潤滑剤が多く供給されるようにした軸受装置を提供することである。

【解決手段】回転軸1に嵌め込まれた軸受内輪4に隣接して該軸1に嵌め込まれた間座8を備えてなると共に、軸受2内(内輪側転走空間5)に潤滑剤9を供給する潤滑剤供給機構10を備えてなり、該機構10は、間座8内に設けた潤滑剤室11と、該潤滑剤室11から内輪側転走空間5へと潤滑剤を供給する潤滑剤流路15、潤滑剤吐出穴14および潤滑剤供給溝13を有し、前記潤滑剤室11には大気側と連通・非連通可能な潤滑剤室内圧力調整機構16を備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】回転軸に内輪が固定されて配される軸受と、該内輪又は内輪に隣接して配されることのある間座のいずれか一方又は双方に備えられ、該内輪、該間座、該回転軸等の回転軸系の温度が上昇した時に軸受内への潤滑剤供給量を多くする潤滑剤供給構造とを備えたことを特徴とする微量油潤滑軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、工作機械等に用いられるスピンドルユニットを、無給油で一定期間安定して運転できるようにした軸受装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の内輪回転で使用される微量油潤滑軸受装置100は、実開平6-35659のように間座200内部に設けた潤滑剤貯溜部500に潤滑剤（油・グリース）300を封入し、遠心力で前記潤滑剤貯溜部500から潤滑剤300を軸受転走面401に供給していた（図5参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の方式では、間座200が回転すると遠心力で潤滑剤300が潤滑剤貯溜部500の外側に張り付き、潤滑剤300が軸受400に供給され、この供給された潤滑剤300の分だけ潤滑剤貯溜部500の内側に空間501ができる。この空間501は、密閉構造のため大気より低圧となり、軸受転走面401に潤滑剤300が出難くなる。

【0004】本発明は、従来技術の有するこのような問題点を鑑みなされたもので、その目的とするところは、軸受転走空間に潤滑剤が出易くなるようにした軸受装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を達成するために本発明がなした技術的手段は、回転軸に内輪が固定されて配される軸受と、該内輪又は内輪に隣接して配されることのある間座のいずれか一方又は双方に備えられ、軸受温度の上昇に伴い、該内輪、該間座、該回転軸等の回転軸系の温度が上昇した時に軸受内への潤滑剤供給量を多くする潤滑剤供給構造とを備えたことである。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明転がり軸受装置の一実施形態を図に基づいて説明する。図1は第一実施形態、図3は第二実施形態を示す。

【0007】「第一実施形態」図面は、本発明軸受装置を組み込んだスピンドルユニットの一部を示し、該軸受装置は、軸受2の内輪4が軸（回転軸）1に嵌め込まれ、該内輪4に隣接して軸1に嵌め込まれた間座8を備えてると共に、前記軸受2内に潤滑剤9を供給する潤滑剤供給構造（潤滑剤供給機構10と潤滑剤室内圧力調整機構16からなる）21を備えてなる。なお、本実施

形態は本発明軸受装置の一実施形態にすぎず何等これに限定解釈されるものでなく、本発明の範囲内で適宜変更可能である。

【0008】軸受2は、内輪4と外輪3と、該内輪4と外輪3の間に組み込まれる複数個の転動体6と、該転動体6を等配する保持器7とからなり、外輪3の片側の溝肩を落とした単列アンギュラ玉軸受の一実施形態を示す。なお、本実施形態に示す軸受2は一実施形態にすぎず限定されず本発明の範囲内で適宜変更可能である。また、本実施形態では玉軸受をもって説明するが、ころ軸受であっても本発明の範囲内である。

【0009】内輪4は、非負荷側部分が欠如した幅狭の円環状に構成され、その欠如側に隣接して間座8が配設され、該間座8と共に内輪4側の転走空間5を構成している。すなわち、内輪4側の転走空間（以下、内輪側転走空間ともいう）5は、内輪外径面4bに設けた軌道4aと、間座8の肩部分の外周に周設される転動体分離防止テーパ面8aとを合わせて構成している。なお、本実施形態では前記間座8の転動体分離防止テーパ面8aをテーパ面にて構成しているが、内輪4側の軌道4aと同様の曲率をもった曲面としてもよく本発明の範囲内で任意に選択可能である。

【0010】間座8は、前記内輪4よりも軸方向幅広に形成された円環状で、上述したように内輪4の軌道4aと共に内輪側転走空間5を構成する転動体分離防止テーパ面8aが、内輪隣接側の肩部分に周設され、そして前記転走空間5へと潤滑剤9を供給せしめる潤滑剤供給機構10を備えている。また、潤滑剤供給機構10に封入された潤滑剤9が洩れない様に、間座8と軸1の間はしまりばめ等で固定されている。潤滑剤9は、一般のグリース、潤滑油など任意で特に限定解釈されず、本発明の範囲内で周知のものが適宜選択可能である。

【0011】潤滑剤供給機構10は、例えば次の構成からなっている。なお、本実施形態は単に一実施形態を示したものにすぎず限定解釈されない。潤滑剤（油）9を保持するための潤滑剤室11が、間座内径8cの周上様に連続して周設され、該潤滑剤室11は、内輪側転走空間5に潤滑剤9を供給する潤滑剤供給経路12を周方向に複数箇所設けている。なお、潤滑剤室11の深さ・形状などにあつては適宜設計変更可能である。

【0012】潤滑剤供給経路12は、本実施形態では、内輪4と隣接する側に設け、内輪側転走空間5に連絡された潤滑剤供給溝13と、該溝13に貫通した潤滑剤吐出穴14と、該穴14と前記潤滑剤室11とを連絡する潤滑剤流路15からなり、潤滑剤室11に充填されている潤滑剤9を軸受2内（内輪側転走空間5）へと供給する。

【0013】潤滑剤供給溝13は、本実施形態では内輪4と接する間座8の側面8d上端にて内輪側転走空間5を構成する転動体分離防止テーパ面8a端部に開口する

よう所望形状で凹設されているが、本実施形態に示す溝形状・溝幅・溝深さ・溝長さなど任意で、また本実施形態では軸方向に垂直状に形成されているが、転動体分離防止テーパ面8a内に開口するように傾斜状に形成するものとしてもよい。

【0014】潤滑剤吐出穴14は、本実施形態では前記潤滑剤供給溝13の軸1寄りに所望形状で設けられているが、本実施形態に示す穴位置・穴形状・穴径など任意で、また穴14を複数の微細孔から構成されるものとしてもよく本発明の範囲内である。

【0015】潤滑剤流路15は、本実施形態では潤滑剤室11における内輪4寄り上端から潤滑剤吐出穴14にわたって傾斜状に所望形状で設けられているが、本実施形態に示す流路形状・流路径・流路長さなど任意で、また本実施形態では該流路15を傾斜状としているが、この傾斜角度も適宜設計変更可能で、さらに、潤滑剤室11から内輪側転走空間5にわたり径方向に垂直に設けるものとしてもよく本発明の範囲内である。また、潤滑剤室11との連絡箇所も限定されず適宜設計変更可能なことも本発明の範囲内である。

【0016】なお、本実施形態では、前記潤滑剤供給経路12を、周方向に等配に複数箇所(3箇所)設けているが、本実施形態のように等配でなくともよい。また、潤滑剤供給経路12を単一のものとするを何等妨げるものではない。また、潤滑剤室11を本実施形態のように周方向に連続して設けたものでなく、潤滑剤室11を周方向に断続的に設けて複数個とすることも可能で、そしてこのような構成とした場合、夫々の潤滑剤室11毎にこの潤滑剤供給経路12を備える構成とすることも可能で本発明の範囲内である。この場合、各潤滑剤室11毎に一個乃至複数の潤滑剤供給路12が配設可能である。

【0017】潤滑剤室内圧力調整機構16は、間座8の内径8c側に設けた大気導入溝17を介して潤滑剤室11と連絡され該潤滑剤室11を大気圧にするための大気導入穴18と、通常は大気導入穴18を塞いで潤滑剤室11を密閉し、軸温度上昇時には変形して大気導入穴18を大気側と連通する形状記憶合金製の栓19を備える。

【0018】潤滑剤室内圧力調整機構16は、本実施形態においては間座8の周方向に等配に複数個設けられている。なお、この潤滑剤室内圧力調整機構16は、間座8の周方向に一個だけでもよく、また前記潤滑剤供給機構10を間座8の周方向に複数個設けた形態とする場合にあっては、夫々の潤滑剤供給機構10に応じた数だけ潤滑剤室内圧力調整機構16を設けるものとする。

【0019】栓19は、一端19a側をボルト20で間座外径8bに固定して大気導入穴18上を開閉可能としているが、その形状などは特に限定されず本発明の範囲内で任意に設計変更可能である。また、栓19の一端固

定方法は特に限定されず任意である。

【0020】大気導入穴18は、本実施形態では、間座内径8cに凹設した大気導入溝17と間座外径8bとにわたって径方向に所望径をもって垂直状に連通せしめて設けているが、特に限定されるものではなく、所望角度をもって傾斜状とするのも本発明の範囲内である。

【0021】従って、本実施形態によれば、軸1が回転すると、遠心力で潤滑剤9が潤滑剤室11→潤滑剤流路15→潤滑剤吐出穴14→潤滑剤供給溝13を通して軸受2内、すなわち内輪側転走空間5に供給される。低温時は、潤滑剤室内圧力調整機構16の栓19が大気導入穴18を塞いで潤滑剤室11を密閉構造としているので、潤滑剤9が減るほど室11内の圧力は大気圧より低くなる。従って、潤滑剤9が潤滑剤吐出穴14を通して軸受2内に供給される潤滑剤量は少なくなる。

【0022】一方、軸1が軸受2の発熱等により高温になると、形状記憶合金製の栓19が変形して大気導入穴18の入口にすきまができ(図1で仮想線にて示す状態)、大気が大気導入穴18から大気導入溝17を通過して潤滑剤室11内に入る。これにより潤滑剤室11内の圧力が上がるため、潤滑剤9が潤滑剤室11→潤滑剤流路15→潤滑剤吐出穴14→潤滑剤供給溝13を通過して軸受2内、すなわち内輪側転走空間5に供給される量は多くなり、十分な潤滑が可能となって軸受2の過度の温度上昇を抑えることが出来る。

【0023】「第二実施形態」次に、本発明の第二実施形態について図を参照して説明する。

【0024】本実施形態では、前記第一実施形態の間座8に潤滑剤供給機構10を設けた構成に代えて、内輪4に潤滑剤供給機構10を設けた構成としている。

【0025】具体的には次の通りである。図面は、本発明軸受装置を組み込んだスピンドルユニットの一部を示し、該軸受装置は、軸受2の内輪4が軸(回転軸)1に嵌め込まれると共に、前記軸受2内に潤滑剤9を供給する潤滑剤供給構造(潤滑剤供給機構10と潤滑剤室内圧力調整機構16からなる)21を備えてなる。なお、本実施形態は本発明軸受装置の一実施形態にすぎず何これに限定解釈されるものでなく、本発明の範囲内で適宜変更可能である。

【0026】軸受2は、内輪4と外輪3と、該内輪4と外輪3の間に組み込まれる複数の転動体6と、該転動体6を等配する保持器7とからなり、外輪3の片側の溝肩を落とした単列アンギュラ玉軸受の一実施形態を示す。なお、本実施形態に示す軸受2は一実施形態にすぎず限定されず本発明の範囲内で適宜変更可能である。また、本実施形態では玉軸受をもって説明するが、ころ軸受であっても本発明の範囲内である。

【0027】内輪4は、外輪3と軸方向同幅の円環状に構成され、その内径中央部には、潤滑剤9を保持するための潤滑剤室11が周上一様に連続して周設され、該潤

滑剤室11の最大径部位11bには、内輪側転走空間5に潤滑剤9を供給する潤滑剤供給経路12を周方向に複数箇所設けている。なお、潤滑剤室11の深さ・形状などにあつては適宜設計変更可能である。

【0028】なお、潤滑剤室11に封入された潤滑剤9が洩れない様に、内輪1と軸4の間はしまりばめ等で固定されている。潤滑剤9は、一般のグリース、潤滑油など任意で特に限定解釈されず、本発明の範囲内で周知のものが適宜選択可能である。

【0029】潤滑剤供給機構10は、例えば次の構成からなっている。なお、本実施形態は単に一実施形態を示したものにすぎず限定解釈されない。潤滑剤(油)9を保持するための潤滑剤室11が、内輪4内径の周上一様に連続して周設され、該潤滑剤室11は、内輪側転走空間5に潤滑剤9を供給する潤滑剤供給経路12を周方向に複数箇所設けている。なお、潤滑剤室11の深さ・形状などにあつては適宜設計変更可能である。

【0030】潤滑剤供給経路12は、本実施形態では、内輪側転走空間5に連絡された潤滑剤吐出穴14と、該穴14と前記潤滑剤室11とを連絡する潤滑剤流路15からなり、潤滑剤室11に充填されている潤滑剤9を軸受2内(内輪側転走空間5)へと供給する。

【0031】潤滑剤吐出穴14は、本実施形態では内輪側転走空間5を形成する内輪軌道4aの非負荷側4a'に所望形状で開口するように設けられている。穴位置は内輪軌道4aの非負荷側4a'に設けるのが好ましいが、限定されるものではない。本実施形態に示す穴位置・穴形状・穴径など任意で、また穴14を複数個の微細孔から構成されるものとしてもよく本発明の範囲内である。

【0032】潤滑剤流路15は、本実施形態では潤滑剤室11における最大径部位11bから潤滑剤吐出穴14にわたって傾斜状に所望形状で設けられているが、本実施形態に示す流路形状・流路径・流路長さなど任意で、また本実施形態では流路15を傾斜状としているが、この傾斜角度も適宜設計変更可能で、さらに、潤滑剤室11から内輪側転走空間5にわたり径方向に垂直に設けるものとしてもよく本発明の範囲内である。

【0033】なお、本実施形態では、前記潤滑剤供給経路12を、周方向に等配に複数箇所(3箇所)設けているが、本実施形態のように等配でなくともよい。また、潤滑剤供給経路12を単一のものとするを何等妨げるものではない。また、潤滑剤室11を本実施形態のように周方向に連続して設けたものでなく、潤滑剤室11を周方向に断続的に設けて複数個とすることも可能で、そしてこのような構成とした場合、夫々の潤滑剤室11毎にこの潤滑剤供給経路12を備える構成とすることも可能で本発明の範囲内である。この場合、各潤滑剤室11毎に一個乃至複数個の潤滑剤供給路12が配設可能である。

【0034】本実施形態では、潤滑剤流路15を潤滑剤室11の最大径部位11bから内輪側転走空間5にわたって所望径で傾斜状に設けているが、何等限定解釈されず、その潤滑剤室11側連絡位置と内輪側転走空間5側の連絡位置は任意に設計変更可能であり、また軸方向に垂直状に設けることを何等妨げるものではない。

【0035】潤滑剤室内圧力調整機構16は、内輪4内径側に設けた大気導入溝17を介して潤滑剤室11と連絡され該潤滑剤室11を大気圧にするための大気導入穴18と、通常は大気導入穴18を塞いで潤滑剤室11を密閉し、軸温度上昇時には変形して大気導入穴18を大気側と連通する形状記憶合金製の栓19を備えてなる。

【0036】潤滑剤室内圧力調整機構16は、本実施形態においては内輪4の周方向に等配に複数個設けられている。なお、この潤滑剤室内圧力調整機構16は、内輪4の周方向に一個だけでもよく、また前記潤滑剤供給機構10を内輪4の周方向に複数個設けた形態とする場合にあっては、夫々の潤滑剤供給機構10に応じた数だけ潤滑剤室内圧力調整機構16を設けるものとする。

【0037】栓19は、一端19a側をボルト20で内輪4側面に固定して大気導入穴18上を開閉可能としているが、その形状などは特に限定されず本発明の範囲内で任意に設計変更可能である。

【0038】大気導入穴18は、本実施形態では、内輪4内径に凹設した大気導入溝17と内輪4側面とにわたって所望径をもって傾斜状に設けているが、この傾斜角度に特に限定されるものではなく、任意にその傾斜角度を変更可能である。

【0039】従って、本実施形態によれば、軸1が回転すると、遠心力で潤滑剤9が潤滑剤室11→潤滑剤流路15→潤滑剤吐出穴14を通過して軸受2内、すなわち内輪側転走空間5に供給される。低温時は、潤滑剤室内圧力調整機構16の栓19が大気導入穴18を塞いで潤滑剤室11を密閉構造としているので、潤滑剤9が減るほど潤滑剤室11内の圧力は大気圧より低くなる。従って、潤滑剤9が潤滑剤吐出穴14を通過して軸受2内に供給される潤滑剤量は少なくなる。

【0040】一方、軸1が軸受2の発熱等により高温になると、形状記憶合金製の栓19が変形して大気導入穴18の入口にすきまができ(図4)、大気が大気導入穴18から大気導入溝17を通過して潤滑剤室11内に入る。これにより潤滑剤室11内の圧力が上がるため、潤滑剤9が潤滑剤室11→潤滑剤流路15→潤滑剤吐出穴14を通過して軸受2内、すなわち内輪側転走空間5に供給される量は多くなり、十分な潤滑が可能となって軸受2の過度の温度上昇を抑えることが出来る。

【0041】なお、上述の第一実施形態では、間座8に潤滑剤供給構造21を備えたものについて説明したが、軸受内輪4側に設ける構造としてもよく、この場合にあっては上述の第二実施形態の潤滑剤供給構造21を採用

すればよく、また間座8と内輪4の双方に設けるものとしてもよい。そして、上述の第二実施形態では、複列の軸受とした場合であっても、潤滑剤供給構造21を内輪4内に備えて構成することも可能である。

【0042】

【発明の効果】本発明によると上述の通りの構成としたため、軸受の温度が上昇した時、より多くの潤滑剤を軸受内に供給でき十分な潤滑が可能となって軸受の温度上昇を小さく出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明軸受装置の第一実施形態を示す断面図。

【図2】潤滑剤吐出穴方向から見た間座の要部を示す側面図。

【図3】本発明の第二実施形態を示す断面図。

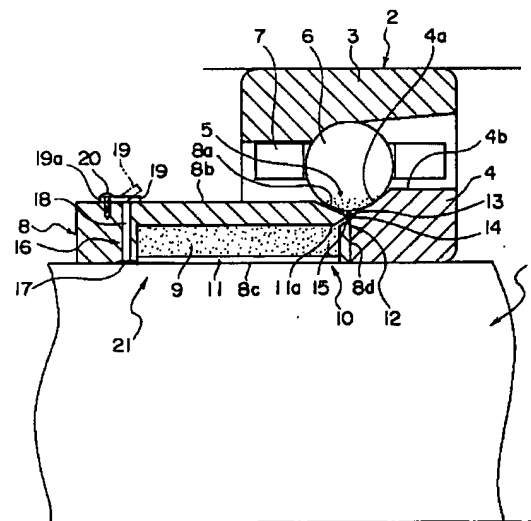
【図4】本発明の第二実施形態を示す断面図。

【図5】従来技術の縦断面図。

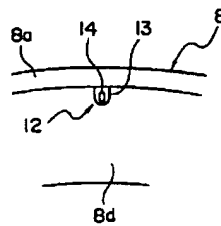
【符号の説明】

- 1：軸
- 2：軸受
- 3：外輪
- 4：内輪
- 4a：軌道（内輪側）
- 5：転走空間（内輪側）
- 8：間座
- 8a：軌道（間座側）
- 9：潤滑剤
- 10：潤滑剤供給機構
- 11：潤滑剤室
- 12：潤滑剤供給経路
- 16：潤滑剤室内圧力調整機構
- 21：潤滑剤供給構造

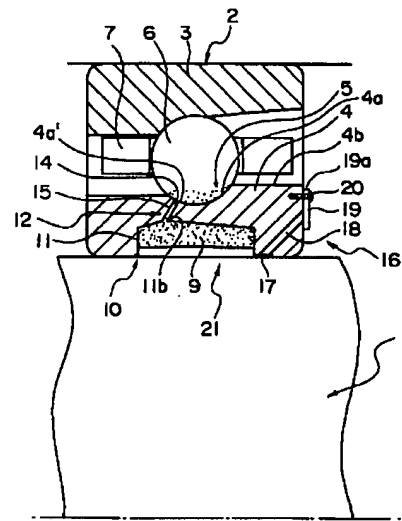
【図1】



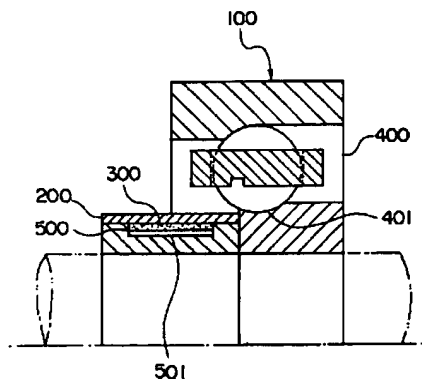
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

